

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Y. NAKANO et al
Serial No.: Not Yet Assigned
Filed: On even date herewith
Title: STORAGE SYSTEM

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Mail Stop: Patent Applications
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450


March 30, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicants hereby claim the right of priority based on **Japanese** Patent Application No.2004-022873, filed January 30, 2004.

A certified copy of said **Japanese** Application is attached.

Respectfully submitted,
ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Carl I. Brundidge
Registration No. 29,621

CIB/dks
Attachment
(703) 312-6600

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 1 月 3 0 日
Date of Application:

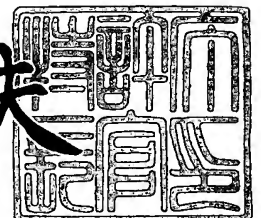
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 2 2 8 7 3
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 4 - 0 2 2 8 7 3]

出 願 人 株式会社日立製作所
Applicant(s):

2 0 0 4 年 3 月 1 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 8 8 0 1

【書類名】 特許願
【整理番号】 NT03P0976
【提出日】 平成16年 1月30日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G06F 12/00
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区鹿島田 8 9 0 番地 株式会社日立製作所 ビジネスソリューション事業部内
 【氏名】 中野 幸生
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区鹿島田 8 9 0 番地 株式会社日立製作所 ビジネスソリューション事業部内
 【氏名】 杉本 裕紀
【特許出願人】
 【識別番号】 000005108
 【氏名又は名称】 株式会社日立製作所
【代理人】
 【識別番号】 100068504
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小川 勝男
 【電話番号】 03-3537-1621
【選任した代理人】
 【識別番号】 100086656
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 田中 恭助
 【電話番号】 03-3537-1621
【選任した代理人】
 【識別番号】 100094352
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 佐々木 孝
 【電話番号】 03-3537-1621
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 081423
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

データを格納するストレージデバイスを管理するストレージ管理システムにおける領域の割当て方法であって、
該ストレージデバイスを管理する管理情報と、該ストレージデバイスの領域割当て状況を管理する領域割当て情報と、領域確保及び解放の履歴を管理する履歴情報を保持するステップと、
領域サイズおよび使用期間の指定を伴う、領域の一時的利用のための割当て要求を受けた時、該履歴情報を参照してストレージの使用量の推移を求めるステップと、
求めた該ストレージ使用量の推移に基づき、該割当て要求による使用期間に、要求された領域が割当て可能かを判断するステップと、
該判断の結果、領域の割当てが可能な場合、該要求により指定されたサイズおよび該使用期間、領域を割当てするステップと、
を有することを特徴とする領域割当て方法。

【請求項 2】

一時的にストレージを使用する処理を実行する際に、必要な領域サイズと使用のために必要な期間を求めるステップと、
ストレージ管理に一時的に利用する領域の割当て要求を行うステップと、
ストレージ管理より割当てられた領域を使用して処理を実行し、処理完了後不要になった領域の解放要求を行うステップと、
を更に含むことを特徴とする請求項 1 記載の領域割当て方法。

【請求項 3】

データベース管理システムが、再編成処理を実行する時に、再編成に必要なワーク領域のサイズと再編成処理の実行時間を求めるステップと、
前記ストレージ管理に一時的に利用する領域の割当て要求を行うステップと、
ストレージ管理より割当てられた領域をワーク領域として再編成を実行し、再編成完了時に不要になった領域の解放要求を行うステップと、
を含むことを特徴とする請求項 1 記載の領域の割当て方法。

【請求項 4】

前記推移を求めるステップは、ストレージ管理システムが、使用時期と領域サイズと使用期間の指定を伴う、領域の一時的利用のための割当て予約要求を受け付けた時に、領域予約状況と該履歴情報よりストレージ使用量の推移を求め、
前記判断ステップは、前記ストレージ使用量の推移に従って、指定された時期から指定された期間、指定された領域が割当て可能かを判断し、
前記領域割当てステップは、要求時期に予約領域の割当て要求を受けた時に、該要求元のために、指定された期間、予約領域を割当てること、
を特徴とする請求項 1 記載の領域割当て方法。

【請求項 5】

一時的にストレージを使用する処理の実行が計画された際に、実行日と必要な領域サイズと領域が必要な期間を求めるステップと、
前記ストレージ管理に一時的に利用する領域の割当て予約要求を行うステップと、
実行日に前記ストレージ管理に予約領域の割当て要求を行うステップと、
ストレージ管理より割当てられた領域を使用して処理を実行し、処理完了後不要になった領域の解放要求を行うステップと、
を含むことを特徴とする請求項 4 記載の領域割当て方法。

【請求項 6】

データベース管理システムは、再編成処理実行を計画し、計画日と再編成に必要なワーク領域のサイズと再編成処理の実行時間を求めるステップと、
前記ストレージ管理に一時的に利用する領域の割当て予約要求を行うステップと、
再編成実行計画日に、予約領域の割当て要求を行うステップと、

ストレージ管理より割当てられた領域をワーク領域として再編成を実行し、再編成完了時に不要になった領域の解放要求を行うステップと、
を含むことを特徴とする請求項 4 記載の領域割当方法。

【請求項 7】

ストレージ管理システムは、予約状況の照会要求を受けた際に、予約情報と領域割当情報を要求元に返却することを特徴とする請求項 4 記載の領域割当方法。

【請求項 8】

ストレージ管理に一時的に利用する領域の割当予約要求を行い、要求日に領域が予約できなかった場合に、予約状況の照会要求を行うと、予約状況より予約可能な日時を求めるステップと、
求めた日時を要求日としてストレージ管理に一時的に利用する領域の割当予約要求を行うステップと、
を含むことを特徴とする請求項 5 又は 7 記載の領域割当方法。

【請求項 9】

データベース管理システムは、再編成に必要なワーク領域の割当予約要求を行い、再編成計画日に領域が予約できなかった場合に、予約状況の照会要求を行うステップと、
予約状況より予約可能な日時を求めると、求めた日時に再編成実行計画日を変更するステップと、
変更した再編成実行計画日で再編成に必要なワーク領域の割当予約要求を行うステップと、
を含むことを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の領域割当方法。

【請求項 10】

アプリケーションからの要求に従ってストレージデバイスに構築されたデータベースを利用するストレージシステムにおける再編成処理方法において、
該ストレージデバイスを管理する管理情報と、該ストレージデバイスの領域割当て状況を管理する領域割当情報と、領域確保及び解放の履歴を管理する履歴情報を保持するステップと、
データベース管理システムがデータベースの再編成処理を実行する時に、再編成に必要なワーク領域のサイズと再編成処理の実行時間を求めるステップと、
ストレージ管理システムに対して、領域サイズ及び使用期間を指定して領域の一時的な利用のための割当要求を行うステップと、
該割当要求があった場合、保持された該履歴情報から計算して、要求された領域が割当て可能かを判断するステップと、
該判断の結果、領域の割当てが可能ならば、指定された期間及びサイズの領域を割当てるステップと、
ストレージ管理システムより割当てられた領域をワーク領域として、データベースの再編成を実行するステップと、
を有することを特徴とするデータベースの再編成処理方法。

【請求項 11】

該再編成の処理を実行した後、不要になった領域の解放要求をストレージ管理システムに対して行うステップと、
該領域を解放したとき、該履歴情報に該解放の情報を記録するステップと、
を更に有することを特徴とする請求項 10 記載のデータベースの再編成処理方法。

【請求項 12】

データを格納するストレージデバイスを管理するストレージ管理システムにおける領域の管理方法において、
該ストレージデバイスを管理する管理情報と、該ストレージデバイスの領域割当て状況を管理する領域割当情報と、領域確保及び解放の履歴を管理する履歴情報を保持し、
領域サイズ及び使用期間の指定を伴う、領域を一時的に利用するための割当要求を受け付け、
保持された該履歴情報から計算される情報を参照して、要求された領域が割当て可能かを

判断し、

該判断の結果、割当てが可能ならば、該要求元に対して、指定された期間及びサイズの領域を割当ててことを特徴とする領域管理方法。

【請求項 13】

前記判断において、該履歴情報よりストレージの使用量の推移を求め、該ストレージ使用量の推移から、指定された期間、指定された領域が割当て可能かを判断することを特徴とする請求項 12 記載の領域の管理方法。

【請求項 14】

データを格納するストレージデバイスを管理するストレージ管理システムにおける領域の管理方法において、

該ストレージデバイスを管理する管理情報と、該ストレージデバイスの領域割当て状況を管理する領域割当て情報と、領域確保及び解放の履歴を管理する履歴情報を保持するステップと、

領域サイズ及び使用期間の指定を伴う、領域を一時的に利用するための割当て要求を受け付けるステップと、

保持された該履歴情報から計算される情報を参照して、要求された領域が割当て可能かを判断するステップと、

該判断の結果、割当てが可能ならば、該要求元に対して、指定された期間及びサイズの領域を割当てするステップと、

該ストレージ管理システムで、一時的に利用する領域の割当てられた後、該割当てられた領域の使用期間を監視するステップと、

該監視の結果、該使用期間を超えた場合に、領域使用料の割増課金を算出するステップと、を有することを特徴とする領域の管理方法。

【請求項 15】

前記割増課金を計算するために、該ストレージ管理システムは、ストレージデバイスの利用者名および使用期間を管理する課金表のテーブルと、該ストレージデバイスに関する少なくとも一時割当の超過料金を登録する料金表のテーブルを備えることを特徴とする請求項 14 記載の領域の管理方法。

【請求項 16】

請求項 1 乃至 15 に記載の方法を実行するための機能を有するプログラム。

【請求項 17】

アプリケーションからの要求に応じてデータを格納するストレージデバイスを管理するストレージ管理システムにおいて、

該ストレージデバイスを管理する管理情報と、該ストレージデバイスの領域割当て状況を管理する領域割当て情報と、領域確保及び解放の履歴を管理する履歴情報を保持する主記憶装置と、該管理情報及び領域割当て情報に従って、該ストレージデバイスの領域をアプリケーションに割当てて処理手段とを備え、該処理手段は、

領域サイズおよび使用期間の指定を伴う、領域の一時的利用のための割当て要求を受けた時、該履歴情報を参照してストレージの使用量の推移を求める算出手段と、

求めた該ストレージ使用量の推移に基づき、該割当て要求による使用期間に、要求された領域が割当て可能かを判断する手段と、

該判断の結果、領域の割当てが可能な場合には、該要求により指定されたサイズおよび該使用期間、領域を割当てて割当て手段と、

を有することを特徴とするストレージ管理システム。

【請求項 18】

前記主記憶装置は、更に領域が割当てられた利用者名、領域名、割当てサイズ及び使用期間を記憶する一時割当領域一覧のテーブルを保持することを特徴とする請求項 17 記載のストレージ管理システム。

【請求項 19】

前記処理手段は、更に前記一時割当領域一覧テーブルを参照して割当てられた使用期間が

経過したかを監視する手段を有し、該監視手段による監視の結果をコンソール端末に送信することを特徴とする請求項 1 8 記載のストレージ管理システム。

【請求項 2 0】

前記主記憶装置は、更に、ストレージデバイスの利用者名および使用期間を管理する課金表のテーブルと、該ストレージデバイスに関する少なくとも一時割当の超過料金を登録する料金表のテーブルを記憶し、

前記処理手段は、更に該課金表テーブルおよび料金表テーブルを参照して領域使用料の割増課金を算出する算出手段を有することを特徴とする請求項 1 9 記載のストレージ管理システム。

【書類名】明細書

【発明の名称】ストレージシステム

【技術分野】

【0001】

本発明は、ストレージシステムに係り、特にデータベース管理システム(DBMS)、ストレージ管理システムの領域自動割当方法に関する。

【背景技術】

【0002】

SAN(Storage Area Network)の普及に伴い、複数の大容量ストレージ、例えばディスクを含むストレージをSANで接続し、ストレージ管理ソフトによりディスクを管理するようになって来ている。ストレージ管理ソフトは、SANに接続されたストレージを仮想化して、ストレージ・プールとして管理し、領域割り当て要求があった場合、ストレージ・プールより切り出して領域を割り当てる。

【0003】

アプリケーションが必要とするストレージには、定常的に必要な領域（定常領域）と、運用作業時等に使用する一時的に必要な領域（一次領域）がある。現状ではシステム設計時に、定常領域と一時領域を合わせた容量を求めて、予め領域を確保している。例えば、データベース管理システム(DBMS)で定期的に行う再編成処理では、再編成対象のデータを全て取出し格納し直すため、取出したデータを格納するためにデータ容量と同等の作業用領域が必要となる。そのため、定常的に使用するデータベース用の領域以外に、一時的に使用する再編成向けの作業用領域も予め確保している。この作業用領域は、ユーザが予め準備しておく必要があるが、複数のアプリケーションを実行させる環境では一時領域も大量に必要となり、ストレージコストが増大する。

【0004】

例えば、特開2002-132549号公報（特許文献1）には、ディスク領域を定常的に割り当てる定常領域と、一時的に割り当てる一時領域とから構成し、一時領域に割り当てるディスク領域をアプリケーション間で共用することにより、一時領域のストレージコストを低減させる技術が開示されている。

【0005】

【特許文献1】特開2002-132549号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記文献1に記載の技術では、領域の一部を予め一時領域用に確保するものであるが、確保された領域の容量以上の使用を複数同時に要求された場合に、定常領域に未割当の領域があった場合でも、一時領域が全て使用されていれば、領域の割り当てができないという問題が生ずる。

【0007】

従って、本発明の目的は、未使用領域を一時領域の利用のために効果的に割り当てて、ストレージコストの削減することにある。本発明の他の目的は、領域の割り当て要求に応じて、ストレージの空き領域を必要な領域サイズ及び必要な期間、一時領域として割り当てるストレージの領域割当方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明による領域の割当方法は、データを格納するストレージデバイスを管理するストレージ管理システムにおいて、ストレージデバイスを管理する管理情報と、ストレージデバイスの領域割当て状況を管理する領域割当情報と、領域確保及び解放の履歴を管理する履歴情報を保持し、領域サイズ及び使用期間の指定を伴う、領域を一時的に利用するための割当要求を受け付け、保持された履歴情報から算出される関連情報を参照して、要求さ

れた領域が割当て可能かを判断し、この判断の結果、割当てが可能ならば、要求元に対して、指定された期間及びサイズの領域を割当てる。

好ましい例では、上記判断は、履歴情報よりストレージの使用量の推移を求め、ストレージ使用量の推移から、指定された期間、指定された領域が割当て可能かを判断する。

また、好ましくは、更に、一時的にストレージを使用する処理を実行する際に、必要な領域サイズと使用のために必要な期間を求め、ストレージ管理に一時的に利用する領域の割当要求を行うと、ストレージ管理より割当てられた領域を使用して処理を実行し、処理完了後不要になった領域の解放要求を行う。

【0009】

更に好ましくは、本発明は、データベースの再編成処理の実行に適用される。即ち、データベース管理システムが、再編成処理を実行する時に、再編成に必要なワーク領域のサイズと再編成処理の実行時間を求め、ストレージ管理に一時的に利用する領域の割当要求を行い、ストレージ管理より割当てられた領域をワーク領域として再編成を実行し、再編成完了時に不要になった領域の解放要求を行うように構成される。

また、好ましい例では、ストレージ管理システムは、一時的に利用する領域の割当てられた後、割当てられた領域の使用期間を監視し、監視の結果、使用期間を超えた場合に、領域使用料の割増課金を算出する。

本発明はまた、上記を実行する機能を有するプログラムとして実現される。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、ストレージ管理システムで領域サイズと使用期間による一時領域割当要求を受け、ストレージデバイスの履歴情報に基づいて、領域割当の推移予測を求め、未割当の領域を要求された期間内に使用可能か判断し、使用可能な場合一時領域として割当てることにより、未使用領域を有効に活用できる。

また、DBMSの再編成処理等の作業用領域用として領域が必要な時に、一時領域を割当てるので、予め作業用領域を準備しなくても必要時に必要な容量のストレージを確保し、利用することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図面に基づいて本発明の一実施例を詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施例によるストレージシステムの全体の機能構成を示す図である。ストレージ管理システム100には、SAN (Storage Area Network) 132を介して複数のストレージデバイス120が接続され、これらのストレージデバイス120はストレージ管理システム100が保持する各種の管理情報105～109により管理される。ストレージ管理システム100およびDBMS (データベース管理システム) 110はまた、ネットワーク131を介してクライアントのアプリケーション140に接続され、アプリケーション140からの処理要求を実行する。

【0012】

ストレージデバイスの管理情報として、ストレージ管理システム100は、ストレージ構成情報105、領域管理情報106、定常割当領域一覧107、一時割当領域一覧108、領域管理履歴109をテーブルとして主記憶装置203内に保持する。ストレージ構成情報105は、SAN132に接続されるストレージデバイス120を管理する。領域管理情報106は、各ストレージデバイス120における領域割当状況を管理する。定常割当領域一覧107は、定常的に利用するために割当てた領域の情報である。図4に、そのテーブル構成の一例を示すように、定常割当領域一覧107には、領域の利用者名401、割当てたストレージデバイス402、割当て領域名403、割当て領域のサイズ404、及び割当日時405を示す情報が登録される。

【0013】

一時割当領域一覧108は、一時的に利用するために割当てた領域の情報である。図5に、そのテーブル構成を示すように、一時割当領域一覧108は、領域利用者名501、

割当てたストレージデバイス 502、割当て領域名 503、割当て領域のサイズ 504、割当て日時 505、及び割当期間 506 を示す情報が登録される。割当期間 506 は例えば、後述するようにデータベースの再編成処理のために要する時間を考慮して決められる。

領域管理履歴 109 は、領域確保、解放処理が実行された時の履歴情報を格納する。

【0014】

図 16 に、領域管理履歴 109 のテーブル構成を示すように、履歴 109 には、領域の確保又は解放を示す表示 161、確保又は解放された領域名 162、及びそれらが実行された時刻 163 の情報がそれぞれ記憶される。

【0015】

ストレージ管理システム 100 は、さらに主記憶装置 203 に領域割当 101、領域開放 102、一時領域監視 103 を実行するためのプログラムを備えている。ネットワーク 131 経由で DBMS 110 からストレージ管理システム 100 へ送られる領域割当要求や解放要求に従って、これら領域割当 101 や領域解放 102 が実行される。一時領域監視 103 は、一時割当した領域が指定された期限を過ぎて使用されていないかチェックする。

【0016】

DBMS 110 は、ストレージ管理システム 100 より割当てられた、SAN 132 で接続されたストレージデバイス 120 の領域に、データベース 118 を格納する。DBMS 110 は、処理要求実行 111 および再編成実行 112 のためのプログラムを有する。そして、アプリケーションプログラム 140 より処理要求を受け付けると、処理要求実行 111 し、データベース 118 に対し要求された処理を実行する。また処理要求により、データの挿入、削除を繰り返し、データベース 118 の格納効率が悪化した場合には、再編成処理 112 を実行する。

【0017】

図 2 は、一実施例が適用されるストレージシステムのハード構成を示す図である。情報処理装置 200 は、通信制御装置 201、CPU 202、主記憶装置 203、I/O 制御装置 202 を具備して構成される。この情報処理装置 200 は、ストレージ管理システム 100 用として機能し、ストレージデバイス 120 に格納されているストレージ管理処理プログラム 230 を主記憶装置 203 に取り込み、CPU 202 がこのプログラム 230 を実行することによりストレージ管理 100 の処理を行う。I/O 制御装置 204 は、SAN 132 に接続されたストレージデバイス 120 の管理やストレージデバイスに格納されたデータの読み出し、書込みを行う。通信制御装置 201 は、ネットワーク 131 で接続された他の情報処理装置と送受信を行う。I/O 制御装置 204 にはコンソール端末 205 が接続される。

【0018】

情報処理装置 210 は、通信制御装置 201、CPU 202、主記憶装置 203、I/O 制御装置 202 により構成される。この情報処理装置 210 は、DBMS 110 用として機能し、ストレージデバイス 120 に格納されている DBMS 処理プログラム 231 を主記憶装置 203 に取り込み、CPU 202 が実行することにより DBMS 110 の処理を行う。I/O 制御装置 204 は SAN 132 経由で、ストレージデバイスに格納されたデータベース 118 の読み出し、書込みを行う。通信制御装置 201 は、ネットワーク 131 で接続された他の情報処理装置と送受信を行う。ここで、データベースの再編成処理は、情報処理装置 210 の I/O 制御装置 202 に接続されたコンソール端末 205 を操作することにより実行される。

【0019】

複数の情報処理装置 220 は、クライアントとして機能するものであり、そのハードウェア構成は他の情報処理装置と同様の構成を成している。即ち、主記憶装置 203 にはアプリケーションプログラム 140 が格納され、CPU 203 で実行される。アクセスアプリケーションプログラム 140 が DBMS 110 に問合せ実行を行うと、情報処理装置 2

20の通信制御装置201より情報処理装置210の通信制御装置201に要求が送信され、DBMS110に問合せが送られる。DBMS110は、要求に応じた処理の実行を行い、データベース118へのアクセスが必要な場合、I/O制御装置204よりストレージデバイス120に格納されたデータベース118のアクセスを行う。処理結果を通信制御部201より情報処理装置220の通信制御部201に転送し、要求元アプリケーションプログラム140に返却する。

【0020】

次に、図3を参照して、DBMSの再編成の処理について説明する。

再編成処理前は、図3(a)に示すように、データベース(DB)310内のファイルは各所に空きスペースを持って格納されている。

再編成処理に際して、まず、(a)のように、使用中のDB310に記憶された全てのデータが取り出され、整列してワーク領域320へ格納される。次に、(b)のように、データベース格納領域311の内容をクリアする。そして最後に、(c)のように、ワーク領域320へ一時格納しておいたデータを元のDBの領域に格納し直す。これにより、DB内データ312が整列して格納される。

【0021】

次に、図1及び図6～図8のフローチャートを参照して、ストレージ管理の一時領域割当処理及び、ストレージ管理の一時領域割当処理を利用したDBMSのデータベース領域再編成処理について説明する。

図6を参照して割当要求の処理について説明する。まず、ストレージ管理システム100は、DBMS110のストレージデバイスを使用するプログラムより、領域の割当要求および割当てた領域の解放要求を受付ける。ここで、領域の割当要求は、定常的に利用するための領域割当要求と、一時的に利用するための領域割当要求とがあり、要求コマンドがいずれかを指定する。

【0022】

ストレージ管理システム100の領域割当101は、割当要求が定常利用領域のためのものか、又は一時的利用領域のためのものかを判定する(610)。判定の結果、定常利用領域の場合には、必要な領域サイズが指定され、要求される。まず、領域管理情報106を参照し、割当可能な領域を探す(620)。検索の結果、割当可能な領域が有れば(621)、その見つけた領域を定常割当領域一覧107(図4)に登録し、ストレージ構成情報103と領域管理情報104より割当てた領域の情報を作成し、その領域の情報を割当要求元に返却し、領域管理履歴109に領域確保情報を登録する(622)。一方、検索の結果、割当可能な領域が無かった場合には、割当可能領域無しのエラーを返却する(630)。

【0023】

一方、先の割当要求の判定(610)の結果、割当要求が一時的利用領域の場合には、必要な領域サイズと使用する期間が指定される。まず、領域管理履歴109を参照し、割当要求期間中に要求される定常割当領域サイズ(定常割当要求予定サイズ)を計算する(611)。これは、過去の領域確保量の推移より、該当の期間に行われる領域確保サイズを予想する。次に、割当要求された領域サイズと定常割当要求予定サイズの合計サイズを割当可能かチェックする(612)。割当可能な場合、割当可能な領域を探し、見つけた領域を一時割当領域一覧108(図5)に登録し、ストレージ構成情報103と領域管理情報104より割当てた領域の情報を作成し、割当要求元に返却し、領域管理履歴109に領域確保情報を登録する(613)。割当て不可能な場合、一時割当可能領域無しのエラーを返却する(630)。

【0024】

次に、図7を参照して領域解放要求の処理について説明する。

DBMS110は、領域が不要になると、随時、領域の解放要求をストレージ管理システム100に対して発行する。

ストレージ管理システム100は領域解放要求を受付けた場合、領域解放102を実行す

る。解放要求された領域情報に対応した、定常割当領域一覧107、一時割当領域一覧108の情報と、領域管理情報105をクリアし、領域管理履歴109に領域解放情報を登録する(710)。

【0025】

次に、図8を参照して一時領域監視処理について説明する。

一時領域監視103は、一時割当領域一覧106を参照し、一時割当期間を過ぎた領域の有無をチェックする(810)。一時割当期間を過ぎた領域が在った場合、一時割当領域一覧108を参照して、その領域情報及びその領域の利用者に関する情報が読み出されてコンソール端末205に転送され、表示される。これによりストレージ管理者に期限経過の内容が報告される(820)。

【0026】

次に、図9を参照してDBMS110の再編成処理112について説明する。

再編成処理は、ストレージの管理者がDBMS110のコンソール端末205'を操作することにより起動する。

再編成処理112が起動されると、まず再編成対象のデータベース118のサイズ(記憶容量)より、ワーク領域に必要なサイズを計算して求める。次に、そのサイズから再編成のために要する実行時間を計算して求める(910)。再編成処理は、指定された対象のデータベース領域310からワーク領域320へのデータの移動と、ワーク領域320からデータベース領域312へのデータの移動が主な処理であるので、この移動すべきデータ量とそのデータを読み書きするI/O(入出力要求)の数を乗算することで、凡その再編成実行時間を求めることができる。

【0027】

次に、求められたワーク領域サイズを必要な領域サイズ、および再編成実行時間を使用する期間を指定することにより、ストレージ管理システム100で一時的利用領域の割当要求を行う(911)。前述したストレージ管理の領域割当101の実行により、適合する一時領域が割当てられ、その一時割当情報は一時割当領域一覧107に登録される。そして、ストレージ管理システム100からDBMS110へ、領域の一時割当情報が送信される。するとDBMS110は、割当てられた一時領域をワーク領域として、データベース310を順次読み出して一時領域320へ書き込む(図3(a))。そしてデータベースの領域311をクリアする(図3(b))。その後、ワーク領域320からデータを順次読み出して、データベース領域312へ書き込むことにより(図3(c))、データを戻す(912)。その後、先に確保した一時領域の解放要求を行う(913)。

【0028】

上記した再編成処理を模式的に記述すると、図10のように表される。

図10において、DBMS110にて再編成処理112の実行時に、再編成対象のデータベース118を参照し、必要な領域サイズと時間を求める(910)。求めた領域サイズと時間でストレージ管理100に対して一時領域割当を行う(911)。ストレージ管理100は、一時領域割当処理で利用可能な領域1000を割当て要求元に領域を連絡する(101)。DBMS110は、再編成を実行し連絡を受けた領域1000を再編成用ワークとして、データベースの取出し、再格納を実行する。これにより、DBMSが必要なワーク領域を確保し、再編成を実行することができる。

【0029】

この実施例では、ストレージデバイスの一時領域を利用するのはDBMS110の再編成処理時であるが、DBMSの再編成に限定されず、一時領域が必要となる他の処理、例えば他のOS用の領域や、内部ソート用の領域、あるいはアプリケーションのためのワーク領域としても利用できる。

【0030】

SANに接続されたストレージデバイスを複数のDBMSやその他アプリケーションが使用する場合に、従来はそれぞれアプリケーションが使用する作業領域全てのストレージを準備し、予め割当てておく必要があった。しかしながら、この実施例によれば、各アプ

リケーションで作業用領域が必要となった時に、必要な期間内だけストレージを確保して利用するので、各アプリケーションが使用する作業領域の最大容量のストレージを準備し、作業用領域を共有化することができる。そのため、必要なストレージ量を削減してストレージコストを抑えることができる。また、作業用ワーク確保のために、ストレージの割当等をユーザが行う必要が無いため、ユーザの管理コストを抑えることができる。

【0031】

次に、図11以降を参照して他の実施例について説明する。

この例は、ストレージ管理の一時領域割当予約処理、及びストレージ管理の一時領域割当予約処理を利用したDBMSのデータベース領域再編成処理を行うものである。

図11に示すストレージシステムは、図1の構成のシステムに比べて、ストレージ管理システム100に一時領域予約1101、予約状況照会1102、及び領域予約一覧1105の機能が追加され、またDBMS110に再編成スケジューラ1111が追加されている。なお、ハード構成は図2と同様である。

【0032】

ストレージ管理システム100は、一時領域の割当予約を受付けると、一時領域予約1101を実行し、予約内容を、領域予約一覧1105に登録する。予約状況照会1102を受付けると予約状況を返却する。DBMS110は、再編成スケジューラ1111が再編成の実行時期を決定し、実行時期に再編成を実行する。

【0033】

図17に領域予約一覧1105のテーブル構成の一例を示す。

領域予約一覧1105には、利用者名171、予約日時172、予約サイズ173、使用期間1744、及び予約されたストレージデバイス175、領域名176を示す情報が登録される。

【0034】

次に図12のフローチャートを参照して、図11のストレージシステムの予約処理について説明する。

まず、ストレージ管理システム100が、DBMS110のストレージデバイスを使用するプログラムより、一時領域予約要求1101を受付ける。一時領域予約要求では、予約日時、必要な領域サイズと使用する期間が指定される。

一時領域予約1101は、まず、領域管理履歴109から割当要求期間中に要求される定常割当領域サイズ(定常割当要求予定サイズ)を計算する(1211)。これは、過去の領域確保量の推移より、指定された使用期間に行われる領域確保サイズを予想する。次に、領域予約一覧1105を参照し、予約日から使用する期間に既に予約された一時領域サイズ(予約領域サイズ)を求め、次に、割当要求された領域サイズと定常割当要求予定サイズ、予約領域サイズの合計サイズが割当て可能かチェックする(1212)。

チェックの結果、領域が割当て可能である場合、予約された内容を領域予約一覧1105に登録し、予約識別情報を要求元に連絡する(1213)。一方、割当てが不可能な場合、予約できなかったことを要求元に連絡する(1230)。この場合には領域予約一覧1105には登録されない。

【0035】

予約状況照会1102を受付けると、要求元より参照したい日時が指定されるので、領域予約一覧1105を参照し、指定された日時の予約状況を参照して、その結果を要求元に返送する。

【0036】

図13は、予約処理による領域の割当て処理を示すフローチャートである。

この処理動作は、図6のフローチャートに比べて、ステップ1310および1320が追加されている。即ち、予約された領域の割当は、領域割当101に予約識別情報が指定され、要求される。ストレージ管理システム110が領域割当要求を受付けた場合、予約領域の割当要求か否かをチェックする(1310)。その結果、もし予約領域の割当てならば、領域予約一覧1105を参照し、予約識別情報に対応した予約内容を取り出し、取り出し

た内容に従って一時領域割当処理を実行する（1320）。以後の処理は、図6に示した動作フローと同様なので説明を省略する。

【0037】

次に、図14を参照してDBMSの再編成処理スケジュール処理について説明する。再編成処理スケジューラ1111は、まず再編成実行時期の予測を行う。定期的にデータベースの格納状況を解析し、再編成が必要となる時期と、その時のデータベース容量を予測する。次に、予測で求めたデータベース容量より再編成実行時間を求める（1411）。

【0038】

次に、算出した、再編成が必要となる時期を予約日時、その時のデータベース容量を必要な領域サイズ、再編成実行時間を使用する期間として、ストレージ管理システム100に一時領域予約を行う（1412）。

ストレージ管理での一時領域予約1101の処理により、領域の予約ができたかをチェックする（1413）。チェックの結果、領域の予約ができた場合、予約識別情報を受取り、再編成実行時期になると再編成処理を実行する（1414）。

【0039】

一方、領域の予約ができなかった場合、再編成実行時期周辺の時期について、予約状況の照会を行う（1421）。上述したストレージ管理の予約状況照会1102により、予約状況が返却され、予約状況を参照し、予約可能な日時を選択し、再編成実行時期をその時期に変更し（1422）、ステップ1412以降の処理を実行する。

【0040】

ところで、上記ステップ1421における再編成処理112は、図15のフローチャートに示すように、まず、再編成実行時期に予約した領域について、領域割当要求を行う（1511）。そして上記ストレージ管理の領域割当101により、予約しておいた一時領域が割当てられ、割当てられた領域情報が返却されると、割当てられた一時領域をワーク領域として、データベースを一時領域へ取出し、データベース領域クリア後、データベース領域へデータを戻す（1512）。最後に確保した一時領域の解放要求を行う（1513）。

【0041】

以上説明したように、この実施例によれば、アプリケーションで予め作業用領域が必要となる時期が決まっている場合に、作業用ワークの確保を予約することで、その時期に確実に領域を確保することができる。また、必要な時期に予約ができない場合、予約状況を参照して時期を変更することにより、実行時期になって領域が取れない事態を回避することができる。

【0042】

上記実施例では、一時領域確保時に指定した期間を超えて領域が使用された場合、ストレージ管理システム100が、コンソール端末205へ送信してストレージ管理者に連絡する例について説明した。同様にしてストレージ管理が強制的に割当を解放することや、使用領域の課金を行っている場合に期間を超えた時間の割増課金することも可能である。

【0043】

次に、図18以降の図を参照して、一時領域確保時における課金処理の実施例について説明する。

この例は、使用領域の課金を行っている場合に、一時領域確保時に指定された期間を超えて領域が使用されときに、ストレージ管理システム100が、当初の指定期間を超えた時間に応じて割増課金の処理を行うものである。

【0044】

図18に示されるストレージシステムは、図1に示したシステムにおいて、ストレージ管理システム100に、月次課金処理1801、課金表1802、料金表1803の機能が追加されている。なお、ハード構成は図2と同様である。

【0045】

課金表 1802 のテーブルは、図 19 に示すように、利用者名 1901、ストレージデバイス 1902、割当サイズ 1903、使用時間 1904、および課金ランク 1905 を示す情報を登録する。

料金表 1803 のテーブルは、図 20 に示すように、ストレージデバイス 2001、定常割当 2002、及び一時割当 2003 の情報を登録する。定常割当 2002 は、月次料金および日割料金を登録する。一時割当 2003 は、月次料金、日割料金および超過料金を登録する。

月次課金処理 1801 は、ストレージ管理者によりコンソール端末 205 が操作されて、毎月月末に実行される。その処理で、ストレージ使用に関する使用量の集計を行い、その結果を課金表 1802 に格納する。

【0046】

図 20A～B のフローチャートを参照して課金処理について説明する。

定常割当領域一覧 107 より登録データを取り出し(2102)、割当日時 405 より 1 ヶ月以内に割当てられた領域か判定する(2104)。1 ヶ月以上前に割当てられた領域の場合(2104～2105)、取出したデータのストレージデバイス名 402 に対応する定常割当月額料金を求める(2105)。定常割当月額料金は、料金表 1803 に登録されたストレージデバイスの単位時間、容量あたりの定常割当領域月額使用料より、定常領域割当領域一覧 107 のストレージデバイス名 402 に対応する定常割当月額料金を求める。

求められた定常割当月額料金と割当てサイズ 404 より使用料金を求め、利用者名、ストレージデバイス名と共に課金表 1802 に格納する(2106)。

【0047】

1 ヶ月以内に割当てられた領域の場合(2104～2107)、取出したデータのストレージデバイス名 402 に対応する定常割当日割り料金を求める(2107)。定常割当日割り料金は、料金表 1803 より求める。

求められた定常割当月額料金と使用日数、割当てサイズ 404 より使用料金を求め、利用者名、ストレージデバイス名と共に課金表 1802 に格納する(2108)。以後、この動作を、定常割当領域一覧 107 の登録データが無くなるまで繰り返す(2102～2106、2108 の繰り返しから、2103～2210)。

【0048】

次に、一時割当領域一覧 108 より登録データを取り出し(2201)、割当日時 405 より 1 ヶ月以内に割当てられた領域か判定する(2203)。1 ヶ月以上前に割当てられた領域の場合(2203～2204)、割当日時 505、使用期間 506 と現在の日時より使用期間を超えていないかチェックする(2204)。

チェックの結果、使用期間を超えていない場合(2204～2205)、取出したデータの、ストレージデバイス名 502 に対応する一時割当月額料金を求める。一時割当月額料金は、料金表 1803 より求める(2205)。算出された一時割当月額料金と割当てサイズ 504 より使用料金を求め、利用者名、ストレージデバイス名と共に課金表 1802 に格納する(2206)。

【0049】

一方、上記使用期間のチェック(2204)の結果、使用期間を超えている場合には(2204～2207)、超過する前の使用期間および超過期間を求め、料金表 1803 の料金より超過料金を求め(2207)、課金表 1802 に格納する(2208)。

【0050】

また、上記の 1 ヶ月以内の割当て領域チェック(2203)の結果、1 ヶ月以内に割当てられた領域の場合(2203～2209)、割当日時 505、使用期間 506 と現在の日時より、使用期間を超えていないかチェックする(2209)。その結果、使用期間を超えていなければ(2209～2210)、取出したデータのストレージデバイス名 502 に対応する一時割当日割料金を求める(2210)。求められた一時割当日割料金と使用期間 505、割当てサイズ 504 より使用料金を求め、利用者名、ストレージデバイス名と共に課金表 1802 に格納する(2211)。

【0051】

一方、チェックの結果(2209)、使用期間を超えていた場合には(2209~2212)、料金表1803の料金より一時割当日割料金と超過料金を求め(2212)、超過する前の使用期間、超過期間と料金表1803の料金より、使用料金を求め、課金表1802に格納する(2213)。

この動作を、定常割当領域一覧107の登録データがなくなるまで繰り返す(2201~2206、2208、2211、2213の繰り返しから、2202~2301)。

【0052】

次に、領域管理履歴109を参照し、1ヶ月以内に削除されたデータを取り出す(2301)。

取出したデータが定常割当領域の履歴か一時割当領域かチェックし(2303)、取出したデータが定常割当領域の場合(2303~2304)、ストレージデバイス名402に対応する定常割当日割り料金を求める(2304)。算出された定常割当月額料金と使用日数、割当てサイズ404より使用料金を求め、利用者名、ストレージデバイス名と共に課金表1802に格納する(2305)。

【0053】

取出されたデータが一時割当領域の場合(2303~2306)、割当日時、使用期間と削除日時より、使用期間を超えていないかチェックし(2306)、使用期間を超えていなければ(2306~2307)、取出されたデータのストレージデバイス名に対応する一時割当日割料金を求める(2307)。算出された一時割当日割料金と使用期間、割当てサイズより使用料金を求め、利用者名、ストレージデバイス名と共に課金表1802に格納する(2308)。

【0054】

一方、チェックの結果(2306)、使用期間を超えていなければ(2306~2308)、料金表1803の料金より一時割当日割料金と超過料金を求め(2308)、超過する前の使用期間、超過期間と料金表1803の料金より使用料金を求め、課金表1802に格納する(2309)。

この動作を1ヶ月以内に削除されたデータがなくなるまで繰り返す(2302~2305、2308、2309の繰り返しから、2302~2399)。

以上の処理により月次課金処理が完了する。

【0055】

以上、本発明のいくつかの実施例を説明したが、上記以外に種々変形して実施し得ることは明らかである。

例えば、ストレージ管理システム100とDBMS110が実行されて機能する処理装置は、それぞれ別々の処理装置ではなく、1つの処理装置で行ってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明の一実施例によるストレージシステムの全体構成を示す図。

【図2】一実施例におけるストレージシステムのハードウェア構成を示す図。

【図3】一実施例によるDBMS再編成処理の説明に供する図。

【図4】定常割当領域一覧107のテーブル構成の一例を示す図。

【図5】一時割当領域一覧108のテーブル構成の一例を示す図。

【図6】領域割当処理の動作を示すフローチャート。

【図7】領域解放処理の動作を示すフローチャート。

【図8】一時領域監視処理の動作を示すフローチャート。

【図9】再編成処理の動作を示すフローチャート。

【図10】再編成処理112を模式的に示した図。

【図11】本発明の他の実施例によるストレージシステムの全体構成を示す図。

【図12】他の実施例における一時予約処理の動作を示すフローチャート。

【図13】他の実施例における領域割当処理の動作を示すフローチャート。

【図 1 4】他の実施例における再編成処理スケジューラの動作を示すフローチャート

【図 1 5】他の実施例における再編成処理の動作を示すフローチャート。

【図 1 6】領域管理履歴 1 0 9 のテーブル構成の一例を示す図。

【図 1 7】領域予約一覧 1 1 0 5 のテーブル構成の一例を示す図。

【図 1 8】本発明の更に他の実施例によるストレージシステムの全体構成を示す図。

【図 1 9】他の実施例における課金表 1 8 0 2 のテーブル構成の一例を示す図。

【図 2 0】他の実施例における料金表 1 8 0 3 のテーブル構成の一例を示す図。

【図 2 1 A】他の実施例における課金処理動作を示すフローチャート。

【図 2 1 B】他の実施例における課金処理動作を示すフローチャート。

【図 2 1 C】他の実施例における課金処理動作を示すフローチャート。

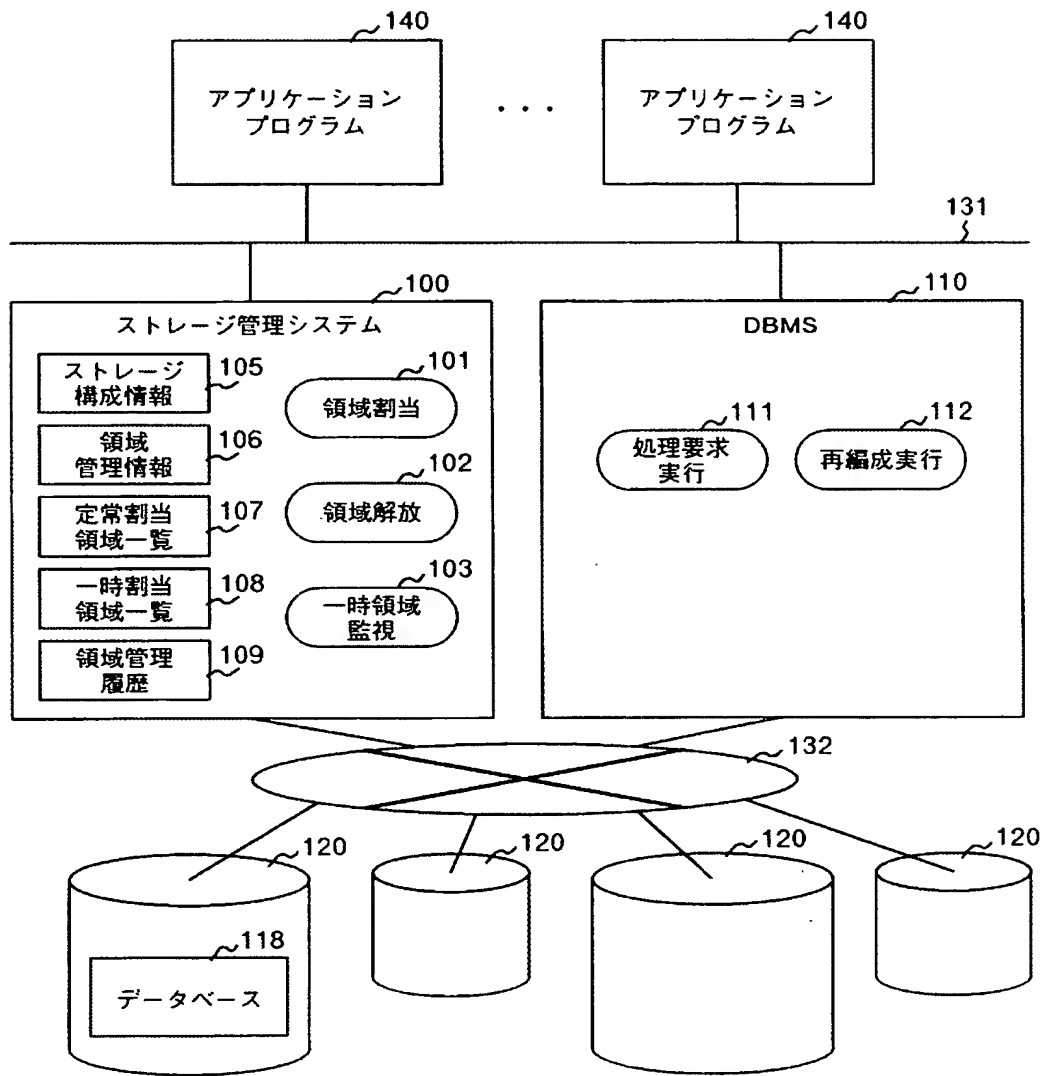
【符号の説明】

【 0 0 5 7 】

1 0 0 : ストレージ管理システム、	1 0 1 : 領域割当処理、
1 0 2 : 領域解放処理、	1 0 3 : 一時領域解放処理、
1 0 5 : ストレージ構成情報、	1 0 6 : 領域管理情報、
1 0 7 : 定常割当領域一覧、	1 0 8 : 一時割当領域一覧、
1 0 9 : 領域管理履歴、	1 1 0 : DBMS、
1 1 1 : 処理要求実行、	1 1 2 : 再編成実行、
1 1 8 : データベース (DB)、	1 2 0 : ストレージデバイス、
1 3 1 : ネットワーク、	1 3 2 : SAN、
1 4 0 : アプリケーションプログラム、	2 0 5 : コンソール端末
2 0 0 , 2 0 1 : 情報処置装置	2 2 0 : 情報処理装置 (クライアント)
1 8 0 1 : 月次課金処理、	1 8 0 2 : 課金表、
1 8 0 3 : 料金表	

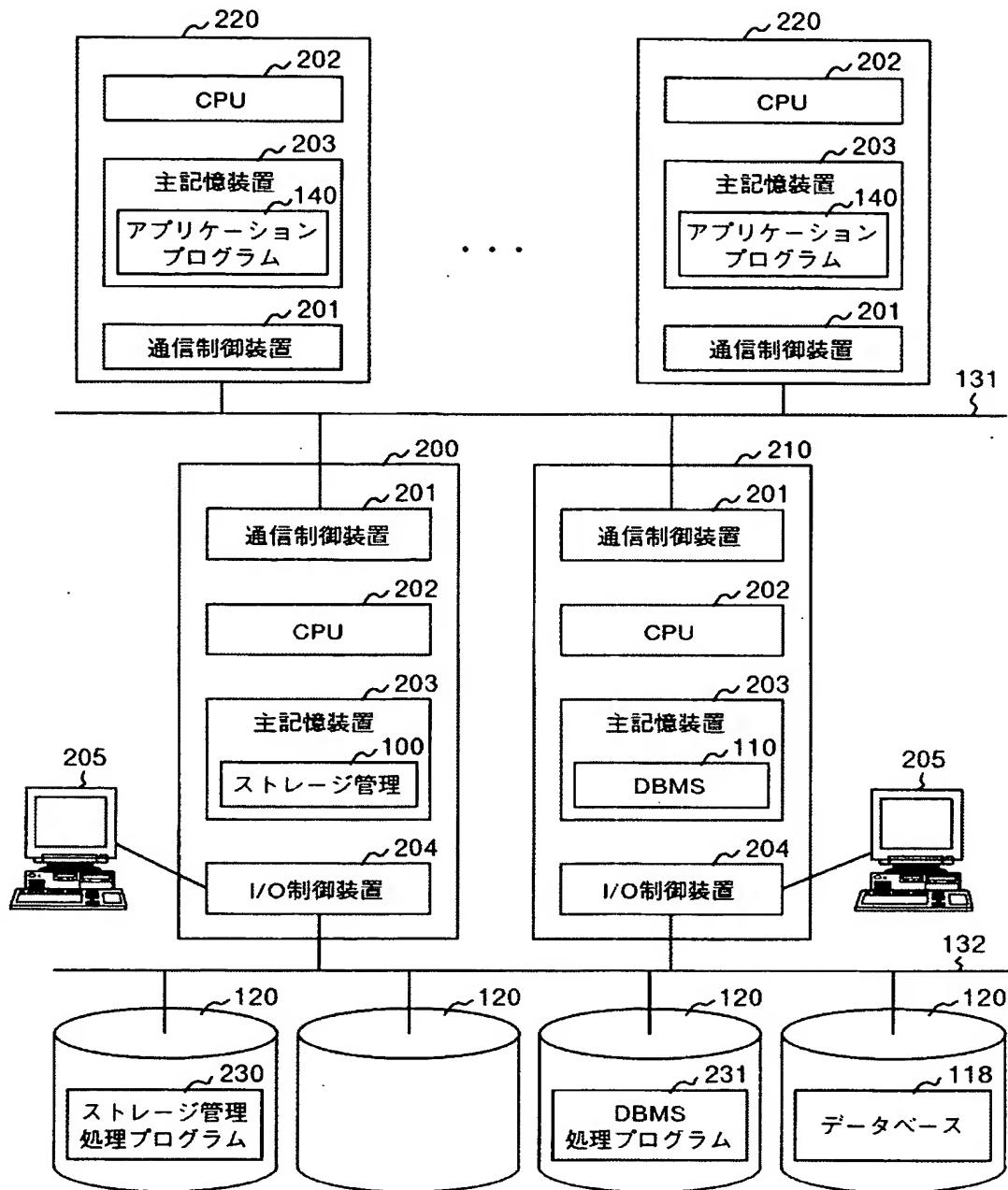
【書類名】図面
【図 1】

図 1



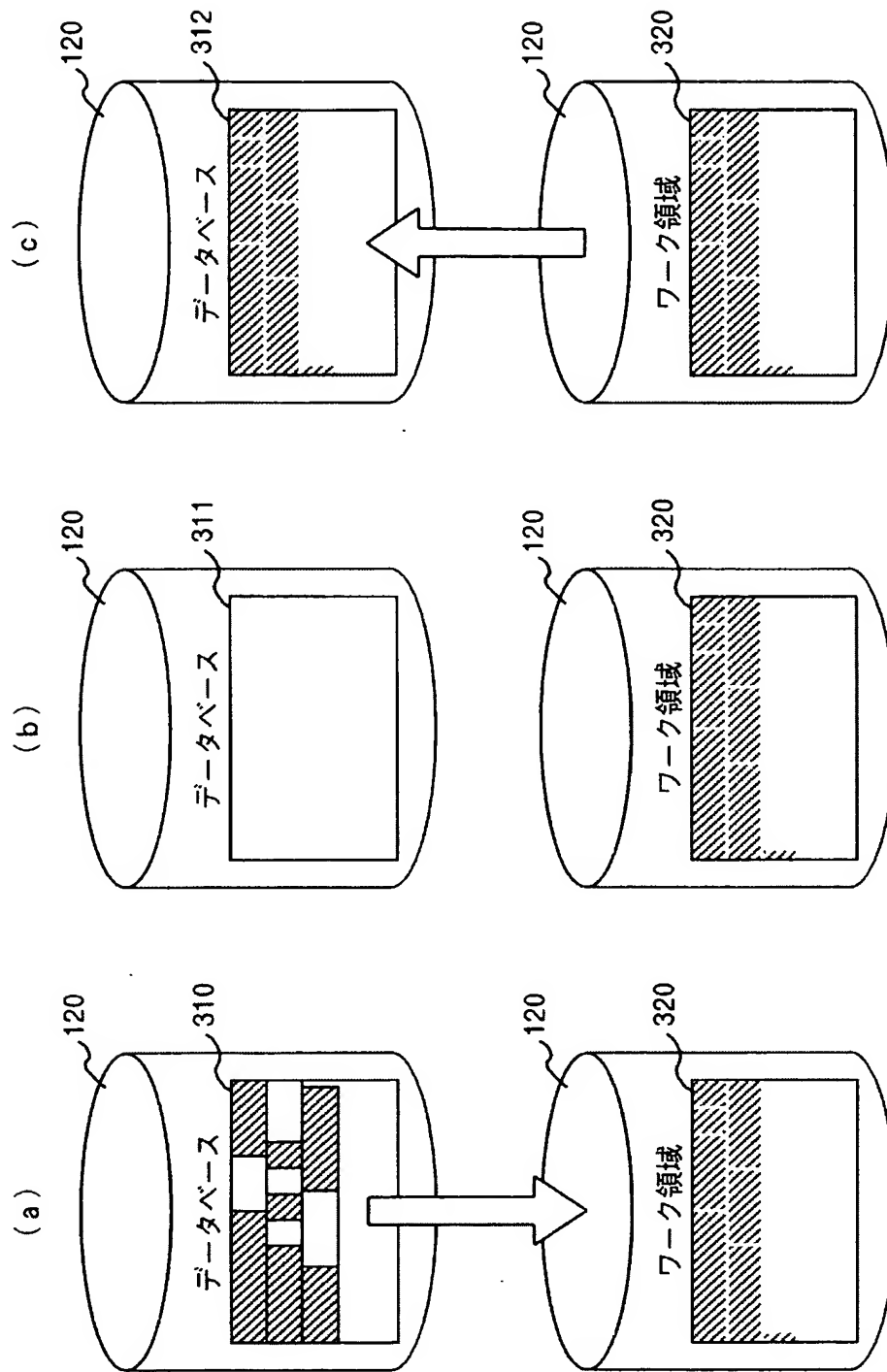
【図 2】

図 2



【図 3】

図 3



【図 4】

図 4

定常割当領域一覧 107

401 }	402 }	403 }	404 }	405 }
利用者名	ストレージ デバイス	領域名	割当 サイズ	割当 日時
nakano	RAID1	pool 1	9GB	2003/8/8 19:40:00
nakano	DISK2	lv01 1	4GB	2003/8/9 10:10:00

【図 5】

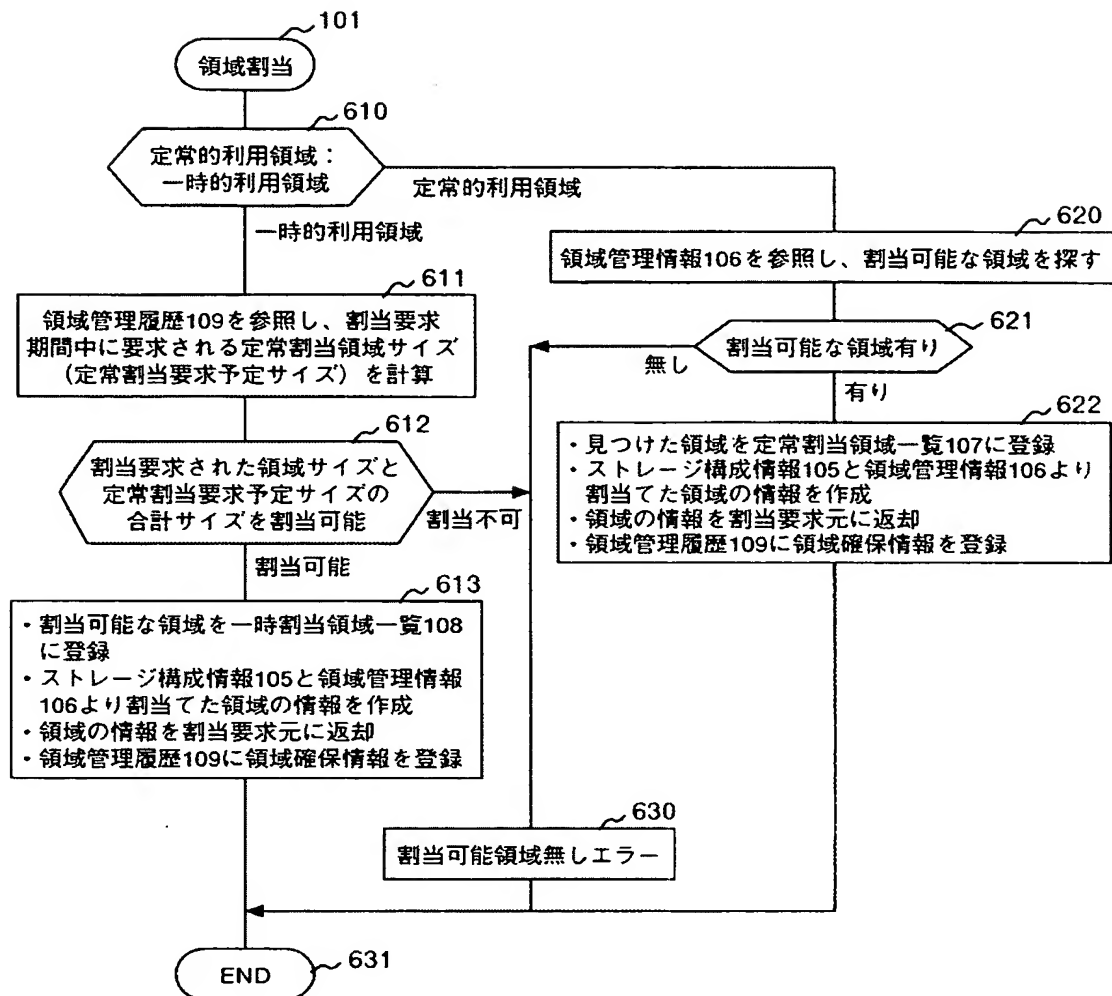
図 5

一時割当領域一覧 108

501 }	502 }	503 }	504 }	505 }	506 }
利用者名	ストレージ デバイス	領域名	割当 サイズ	割当 日時	使用期間
nakano	RAID1	pool 2	3GB	2003/8/7 7:40:00	4H
nakano	DISK1	lv01 1	2GB	2003/8/8 10:10:00	2:30H

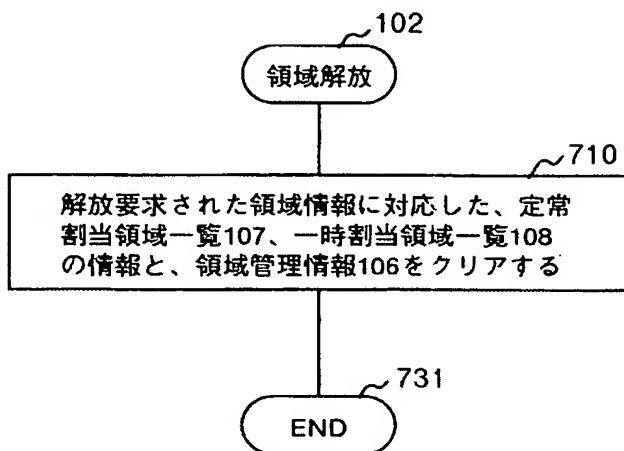
【図 6】

図 6



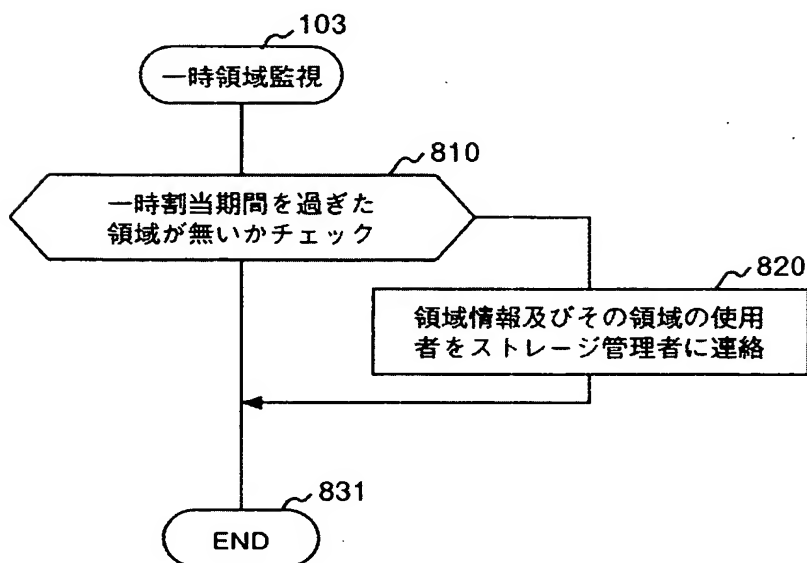
【図 7】

図 7



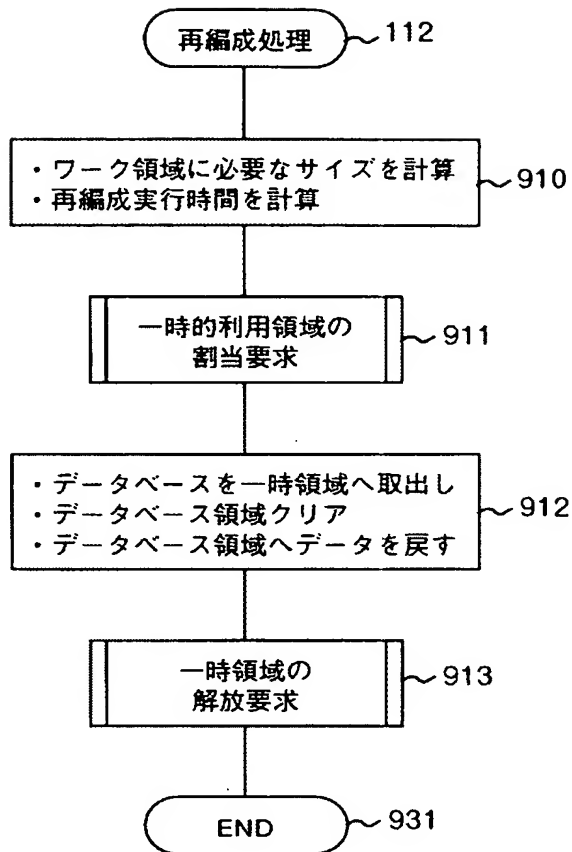
【図 8】

図 8



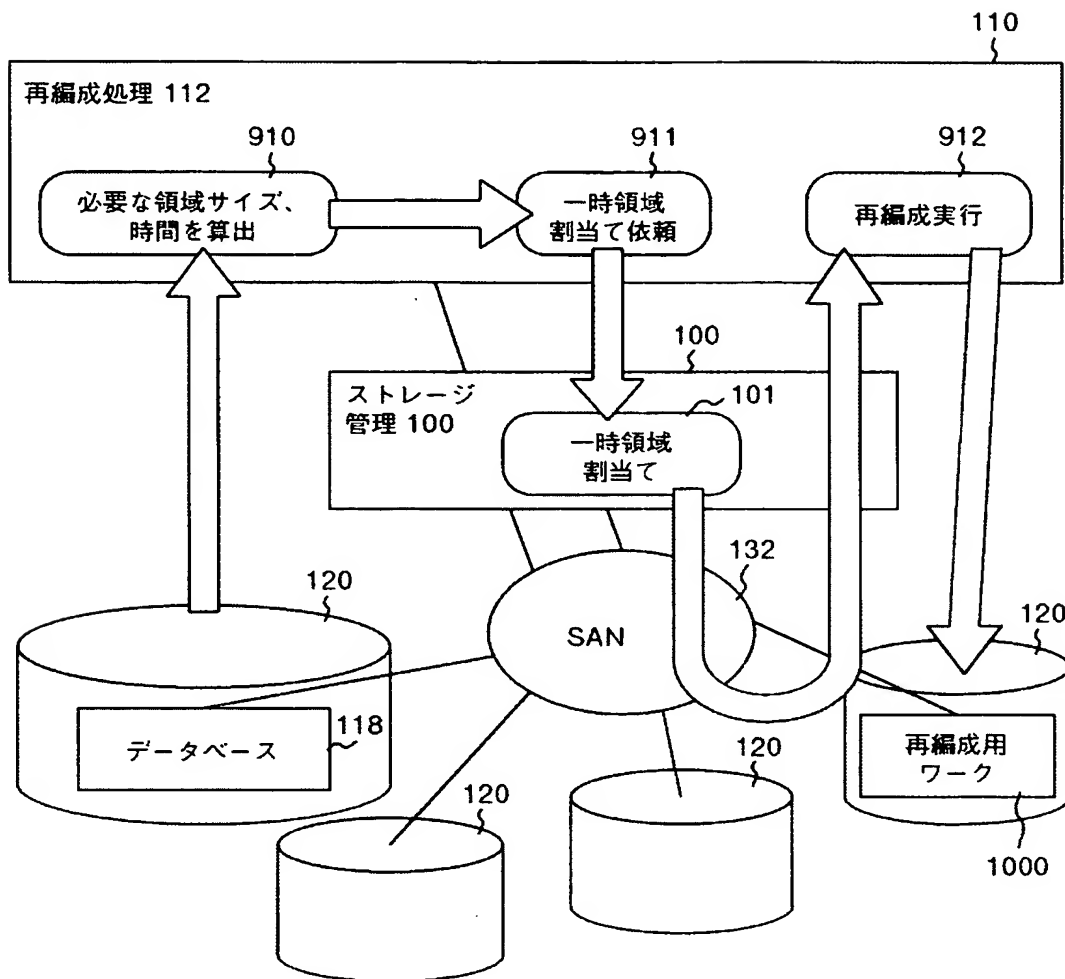
【図 9】

図 9



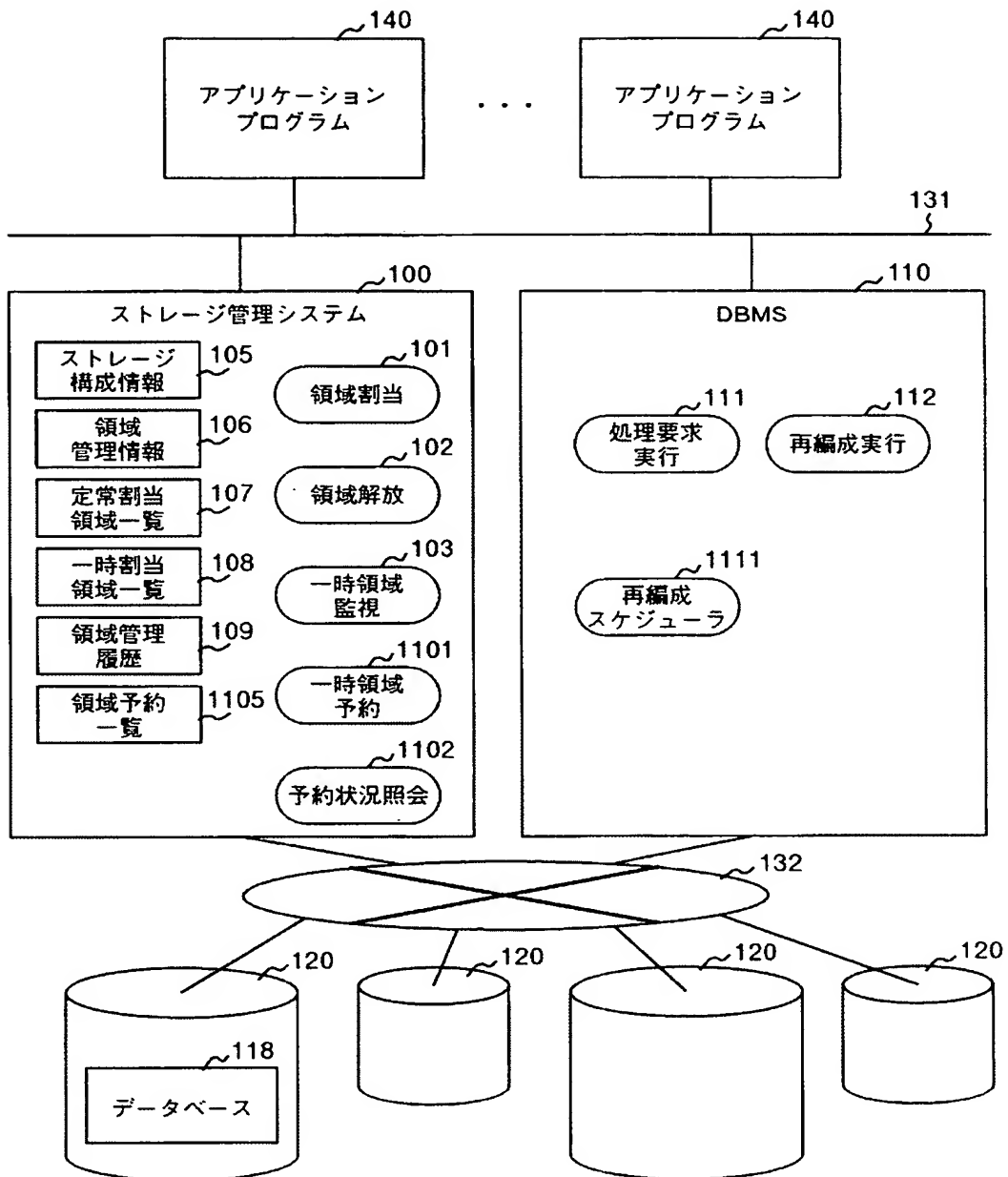
【図 10】

図 10



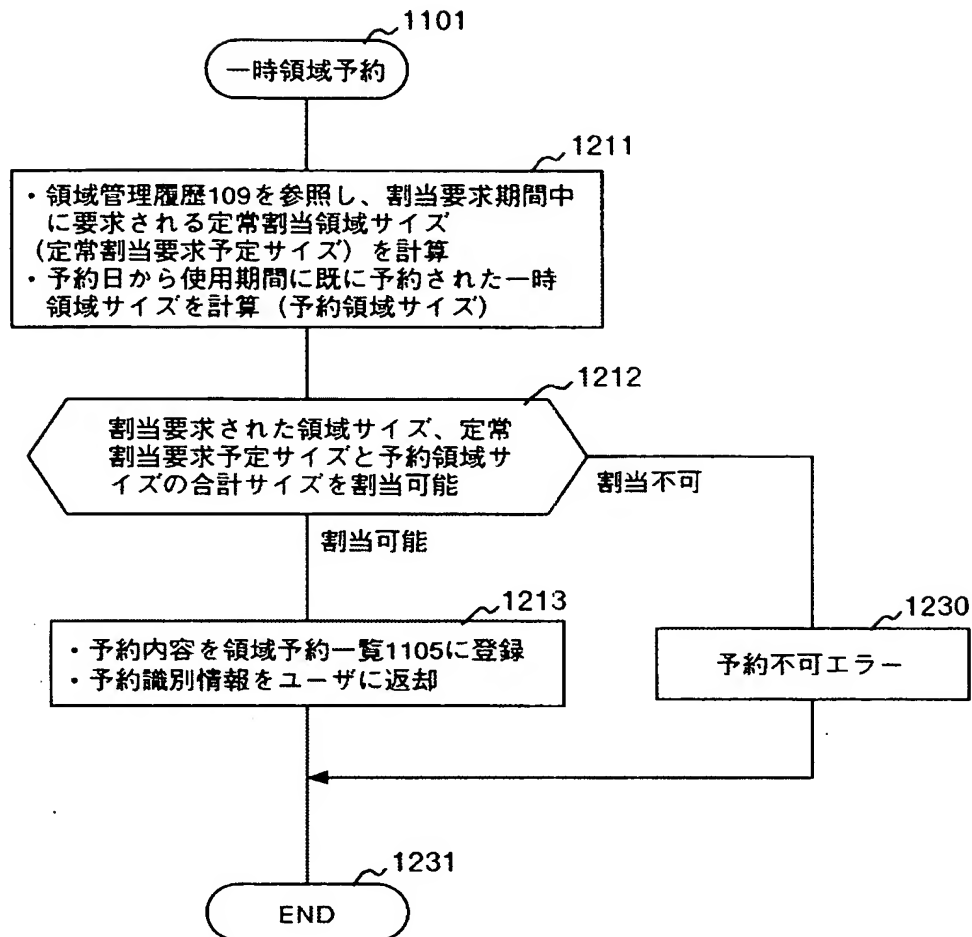
【図 11】

図 11



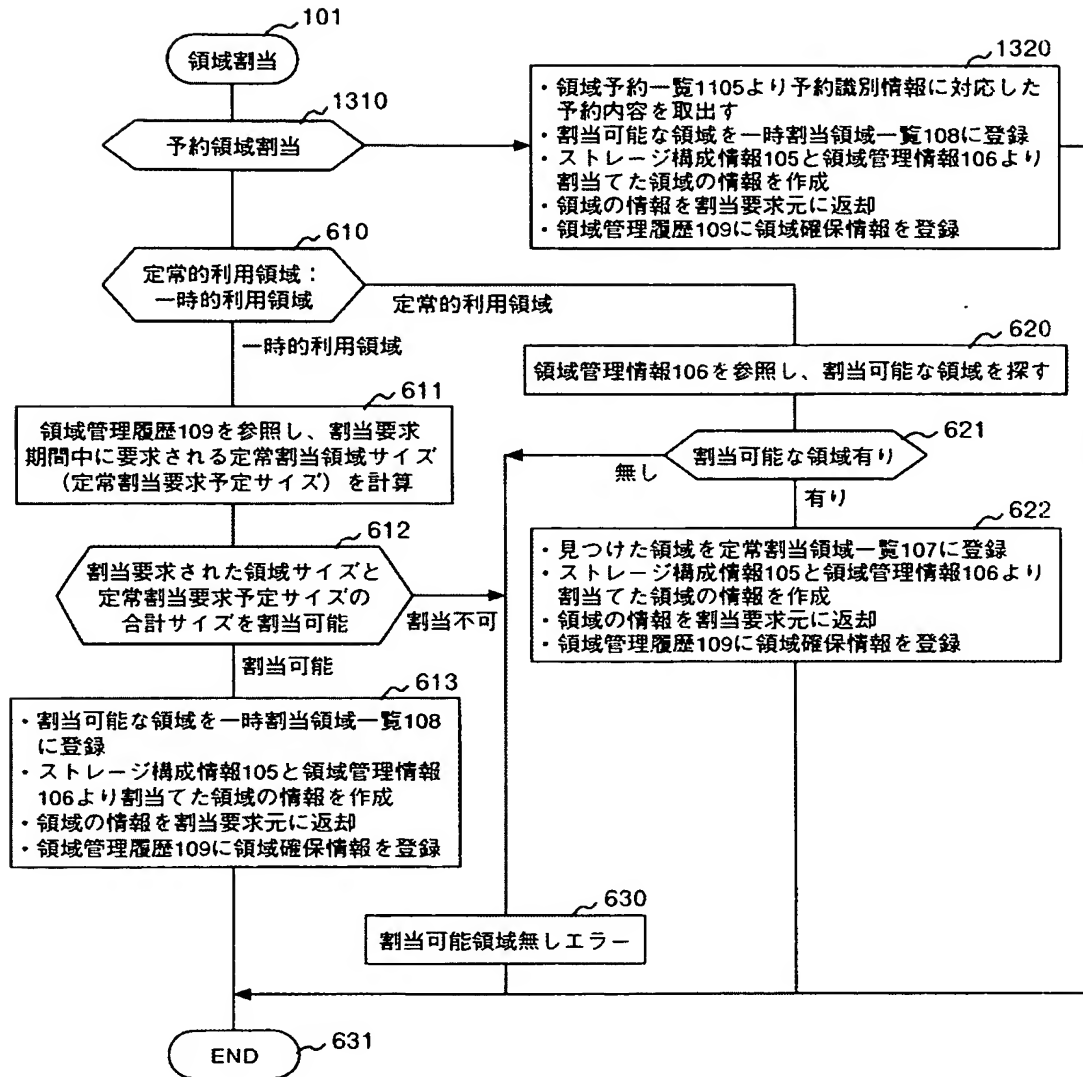
【図 12】

図 12



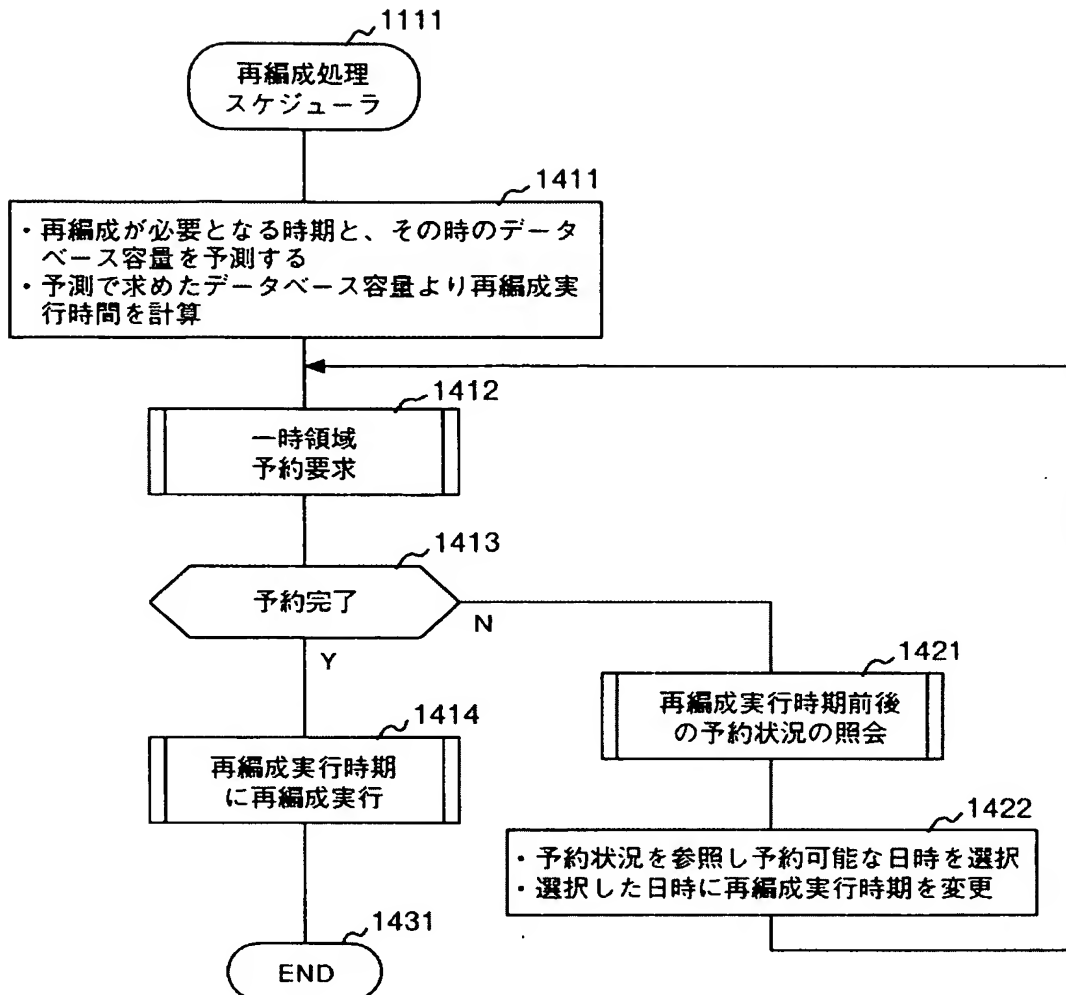
【図 13】

図 13



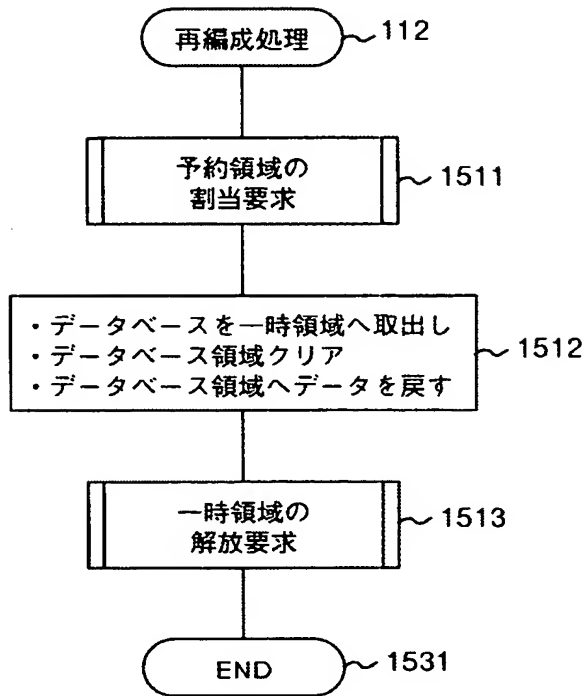
【図 14】

図 14



【図 15】

図 15



【図 16】

図 16

領域管理履歴 109

161 領域確保か 解放か	162 領域名	163 日時
確保	pool 2	2003/8/7 7:40:00
解放	pool 2	2003/8/7 11:25:00
確保	lvol 1	2003/8/8 10:10:00
解放	lvol 1	2003/8/8 12:40:00
確保	pool 1	2003/8/8 19:40:00

【図 1 7】

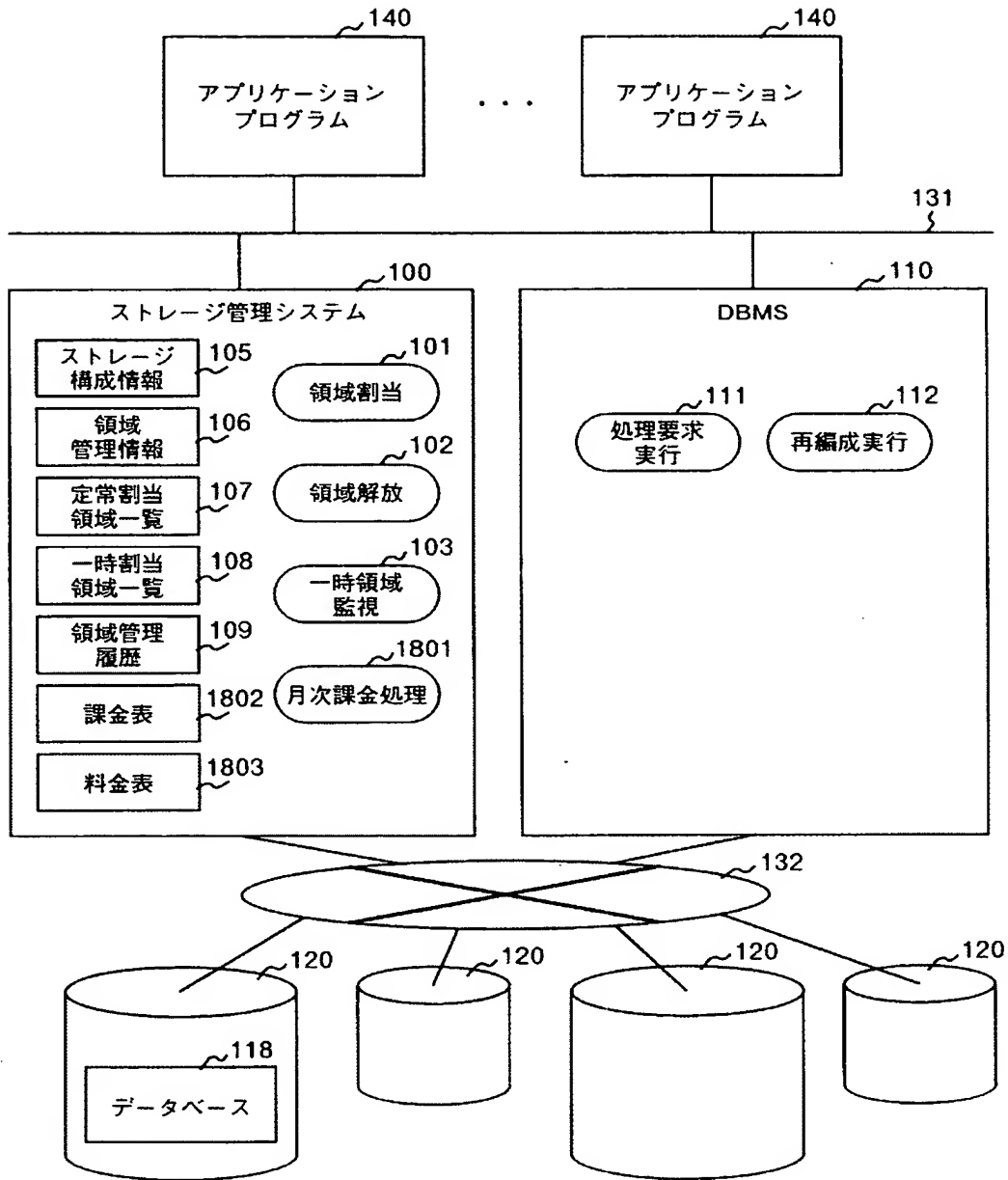
図 1 7

領域予約一覧 1105

171 S	172 S	173 S	174 S	175 S	176 S
利用者名	予約日時	予約領域の サイズ	使用期間	ストレージ デバイス	領域名
nakano	2003/9/7 10:00	3GB	8H	RAID1	pool 1
yamada	2003/8/12 20:00	4GB	6Hr	RAID1	pool 2

【図 18】

図 18



【図 19】

図 19

課金表 1802

1901 }	1902 }	1903 }	1904 }	1905 }
利用者名	ストレージ デバイス	割当 サイズ	使用期間	課金ランク
nakano	RAID1	3GB	4H	1
nakano	DISK1	2GB	2:30H	1

【図 20】

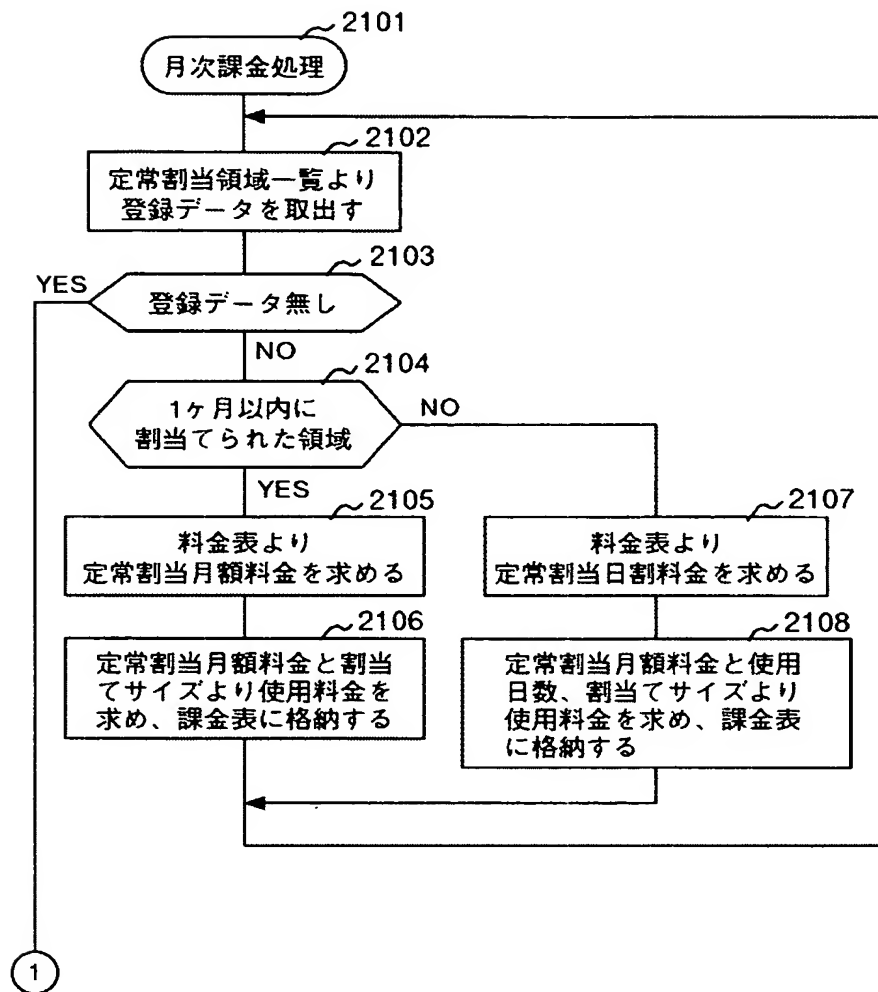
図 20

料金表 1803

2001 }	2002 }		2003 }		
ストレージ デバイス	定常割当		一時割当		
	月次料金	日割料金	月次料金	日割料金	超過料金
RAID1	1000	30	800	25	50
DISK1	500	15	400	12.5	25

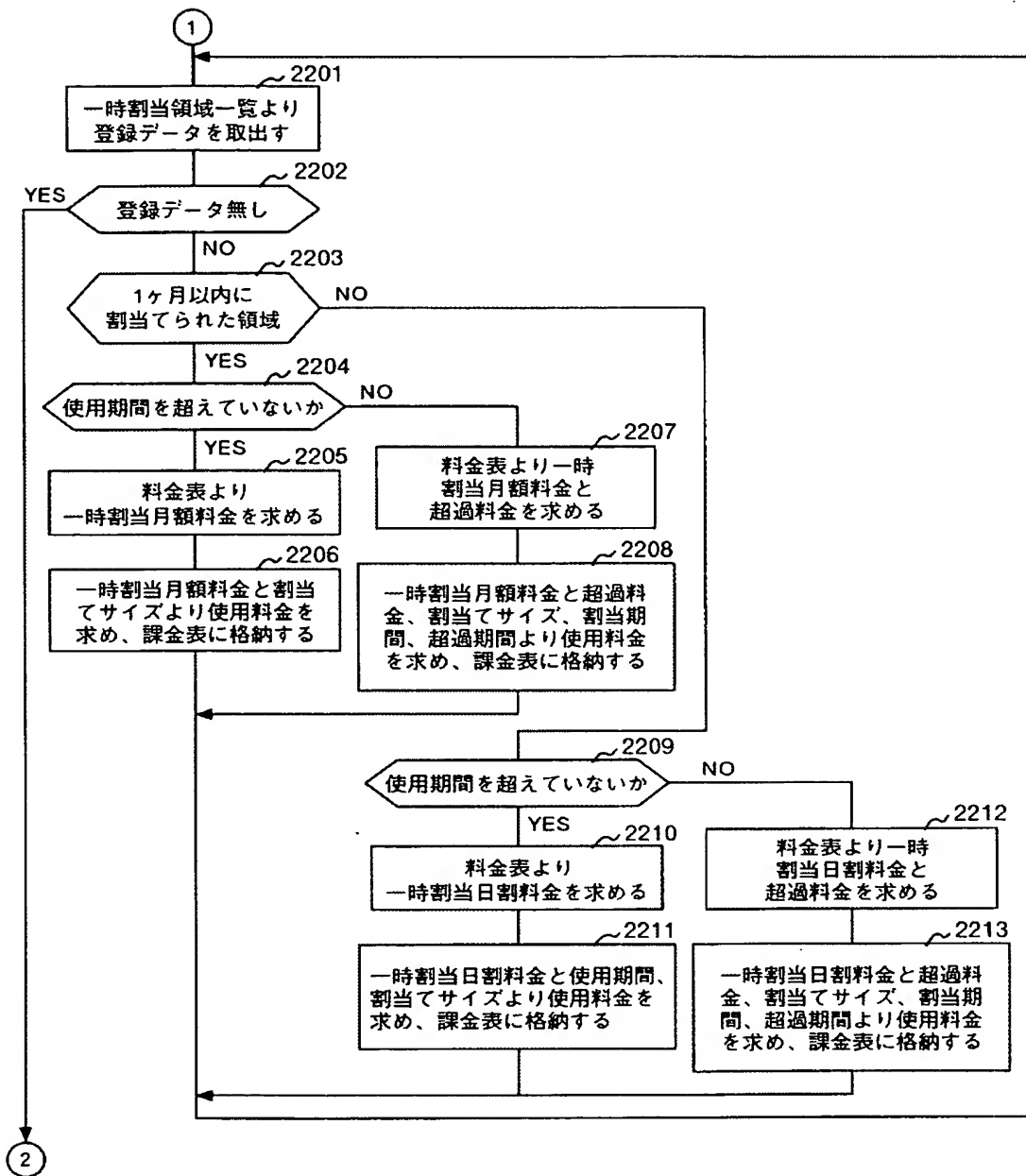
【図 21A】

図 21A



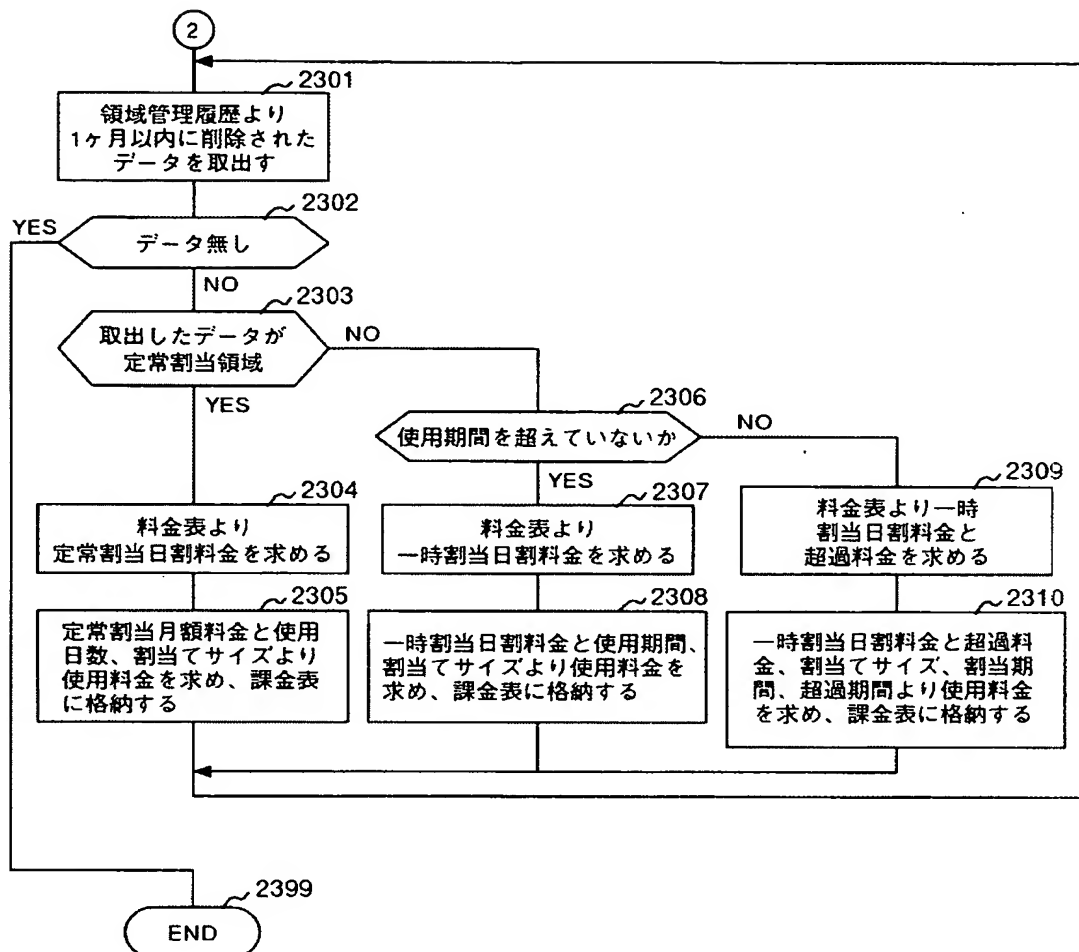
【図 21 B】

図 21 B



【図 21C】

図 21C



【書類名】 要約書**【要約】****【課題】**

アプリケーションが一時的に必要とする一時領域の利用のために、未使用領域を効果的に割当てて、ストレージコストを削減する。

【解決手段】

データを格納するストレージデバイスを管理するストレージ管理システムにおいて、ストレージデバイスを管理する管理情報と、ストレージデバイスの領域割当て状況を管理する領域割当て情報と、領域確保及び解放の履歴を管理する履歴情報を保持し、領域サイズ及び使用期間の指定を伴う、領域を一時的に利用するための割当て要求を受け付け、保持された履歴情報から算出される関連情報を参照して、要求された領域が割当て可能かを判断し、この判断の結果、割当てが可能ならば、要求元に対して、指定された期間及びサイズの領域を割当てる。上記判断では、履歴情報よりストレージの使用量の推移を求め、ストレージ使用量の推移から、指定された期間、指定された領域が割当て可能かを判断する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 2 2 8 7 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地
氏 名	株式会社日立製作所